**Labbrapport- Absorption av gammastrålning**

**Nacka Gymnasium**

**Emil Nygren**

pUlshastighet mättes på 137Cs MED OLIKA TJOCKLEKAR PÅ DET ABSORBERANDE MATERIALET. DETTA GJORDES FÖR ATT TA REDA HUR STORT HALVVÄRDESTJOCKLEKEN VAR.

NN1a

Labbrapport- Absorption av gammastrålning

# Bakgrund:

Sannolikheten att strålning ska stoppas av ett fast material beror på strålningens art, strålningens energi, vilket absorberande material som stoppar strålningen och hur tjock det absorberande materialet är. Med en ökning av tjockleken på det absorberande materialet så sjunker strålningens intensitet med en exponentiell minskning.

Den tjocklek det absorberande materialet har då strålningens intensitet har sjunkit till hälften av det ursprungliga värdet kallas för Halvvärdestjocklek x1/2.

137Cs sönderfaller först via beta sönderfall till som i sin tur sönderfaller igen via gamma sönderfall till . Det är gamma strålningen som kommer mätas i den här laborationen.

De kunskaper som kan utvinnas av denna laboration kan hjälpa oss människor att kontrollera gamma-strålning bättre. Gamma-strålning påverkar kroppen genom att jonisera atomer och molekyler, vilket i sin tur skapar negativa konsekvenser eftersom molekylstrukturen förändras och på så sätt skadas cellen. Om man stoppar den joniserande strålningen så minskar risken för cancer och annan skada av cellvävnad. Genom att veta halvvärdestjockleken när gamma-strålning passerar genom bly, så kan vi ta reda på vid vilken tjocklek som så liten strålning som är acceptabelt passerar genom blyet.  
Detta använder vi oss av när vi bygger t.ex. en innerslutning i ett kärnkraft verk, för att ingen strålning ska kunna passera ut. Även vid förvaring av det radioaktiva avfallet från ett kärnkraft verk, då det radioaktiva avfallet packas så inneslutets det av ett flertal ämnen, t.ex. bly och koppar.

# Metod:

## Materiel

* GM-rör
* Räknare
* Radioaktivt preparat (137Cs) med hållare
* Blyplattor med hållare
* Optisk bänk
* Tidtagarur
* Skjutmått

## Utförande

* Materielen sattes upp enligt anvisningarna
* Först så mättes bakgrundens pulshastighet genom att mäta antalet pulser under 5 minuter och ta sedan antalet pulser dividerat med tiden i sekunder
* Efter det så kopplades preparatet in i anordningen och det mättes hur lång tid det tog för 200 pulser att träffa geigermätaren.
* Därefter så mättes tjockleken på blyplattorna med hjälp av skjutmåttet, sedan så mättes hur lång tid det tog för 200 pulser att passera genom en bly platta, sedan för 2 bly plattor osv. Detta gjordes 8 gånger då varje gång en bly platta lades till.
* Puls hastigheten räknades ut för varje mätgång,
* Tills sist räknades den korrigerade pulshastigheten *I* ut,

# Resultat:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Absorbertjocklek x(mm)** | **Tid för 200 pulser (s)** | **pulshastighet (s**-1) | **Korrigerad pulshastighet I(s**-1) |
| 0 | 97 | 2,062 | 1,305 |
| 1,8 | 112 | 1,786 | 1,029 |
| 3,6 | 132 | 1,515 | 0,758 |
| 5,4 | 146 | 1,370 | 0,613 |
| 7,2 | 141 | 1,418 | 0,662 |
| 9 | 177 | 1,130 | 0,373 |
| 10,8 | 215 | 0,930 | 0,174 |
| 12,6 | 217 | 0,922 | 0,165 |
| 14,4 | 294 | 0,680 | -0,0764 |

Grafen visar pulshastighetens funktionen av absorberings tjockleken.

Grafen visar pulshastighetens funktion av absorberings tjockleken utan det sista värdet då värdet är negativt och det inte då går att skapa en exponentiell funktion .

Halvvärdestjockleken***:***

Halvvärdestjocklek x1/2 = 4,813 mm

# Diskussion:

## Slutsats

Exponentiella funktionen y = 1,4648e-0,168x som vi får fram av grafen kan jämföras med formeln för strålnings intensitet efter passage genom skiktet, . Då är den ursprungliga intensiteten, μ är den linjära absorptions koefficienten och x är det absorberande materialets tjocklek.   
Eftersom funktionen för strålningens intensitet när det passerar genom ett skikt beskrivs med en exponentiell funktion. Så betyder detta att strålningen aldrig kommer bli 0 Bq efter det har passerat skiktet.

Desto tjockare det absorberande materialet är desto mer material måste strålningen passera och detta göra att mer av strålningen joniseras. Ju mer som joniseras desto mer energi går åt och det gör strålnings intensiteten lägre, därför passerar mindre antal av pulserna igenom bly plattorna under laborationen och därför minskar pulshastigheten.

Den korrigerade pulshastigheten vid sista mätomgången är negativ, detta kan bero på att bakgrundens pulshastighet inte är konstant och kan därför har sjunkit, dock så är detta inte medräknat i resultatet. Eftersom även bakgrundsstrålningen har ett slumpmässigt sönderfall lika så det radioaktiva preparatet, förändras bakgrundsstrålningen ett flertal gånger under laborationen, detta gör att den korrigerade pulshastigheten inte stämmer exakt, som nämndes ovan i och med att ett värde blev negativt.

## Felkällor

Slumpässiga fel:

Mätnogrannheten när tjockleken på blyplattorna mättes, påverkar resultatet lite.

Även reaktionstiden då tiden för pulserna mättes, vid mätningar som utförs under längre tid så påverkar reaktionstiden inte lika mycket på resultatet som vid det här fallet.

Systematiska fel:

Det radioaktiva preparatet har en slumpmässig sönderfallande natur och är därför inte konstant detta gör att vissa värden skiljer sig från andra.

Bakgrundens strålning förändras också slumpmässigt vilket påverkar resultatet, vilket visas i sista mätomgången då pulshastigheten blev -0,0764. Då den borde ha blivit ett positivt värde.

# Referenser:

”Heureka! Fysik 1”, Natur och kultur, Stockholm 2011

”Formler & tabeller i Fysik, Matematik & Kemi”, Konvergenta HB, Göteborg 2010